



TITLE:

## 9. 宅地における地盤補強工事による既存擁壁の事故例

AUTHOR(S):

金, 哲鎬

---

CITATION:

金, 哲鎬. 9. 宅地における地盤補強工事による既存擁壁の事故例. 地盤に起因する建築紛争の解決に向けたワークショップ 2013: 共同研究 (一般共同研究) 23G-04.

ISSUE DATE:

2013

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/175685>

RIGHT:

## 9. 宅地における地盤補強工事による既存擁壁の事故例

金 哲鎬 （報国エンジニアリング）

【地盤に起因する建築紛争の解決に向けたワークショップ】

宅地における地盤補強工事による  
既存擁壁の事故例



2013年3月16日

金 哲鎬

(報国エンジニアリング 技術本部)

主催：京都大学 一般共同研究委員会  
“地震事故・災害における法地盤工学の展望と提言”

はじめに

- (1)宅地地盤の擁壁において、既存不適格擁壁や簡易的な土留による変状事故が多い。
- (2)擁壁近傍で柱状改良工事を施工する際の変状事故が多い。

1

既存擁壁の事故例①

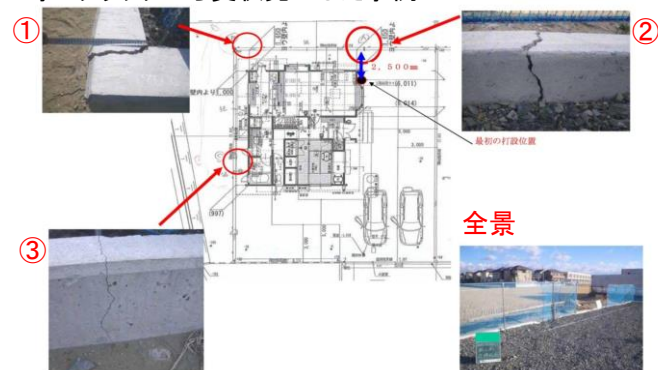
既存擁壁近傍で柱状改良施工時に、  
擁壁に変状(滑動による変位)が発生。



2

既存擁壁の事故例②-1

無筋コンクリートの簡易的な擁壁の近傍で柱状改良施工時にクラックから変状発生した事例



3

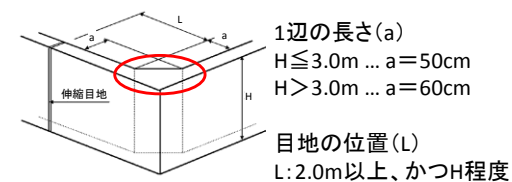
## 既存擁壁の事故例②-2

クラック発生箇所の付近に気泡が無数あり、  
擁壁を築造する段階での不具合であることが確認された。

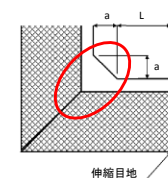


4

## 隅角部の補強例



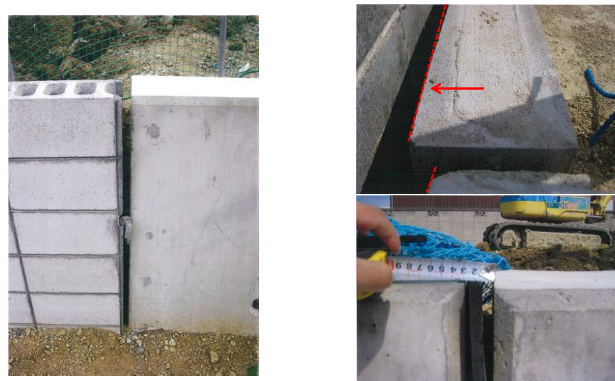
継積み造擁壁の場合



5

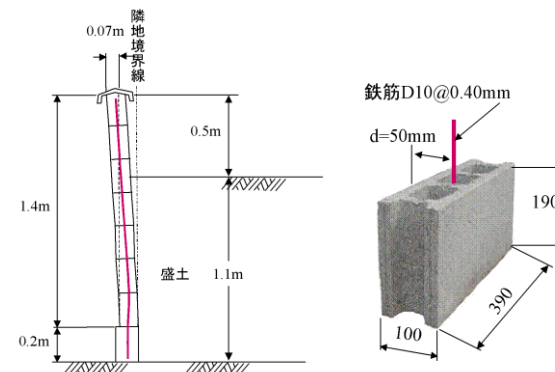
## 既存擁壁の事故例③

既存L型擁壁(プレキャスト1.5m)近傍で柱状改良施工時に  
変状発生(柱体位置を偏心する対策は行っていた)。



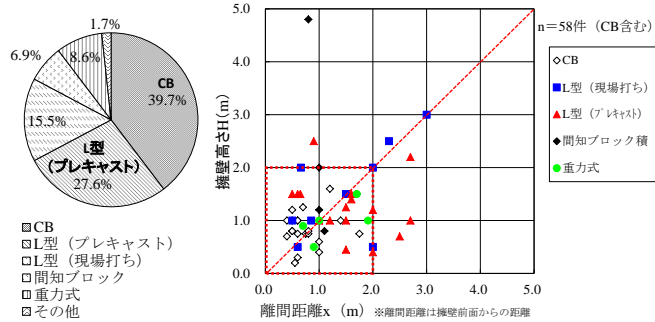
6

## 特殊な変状例



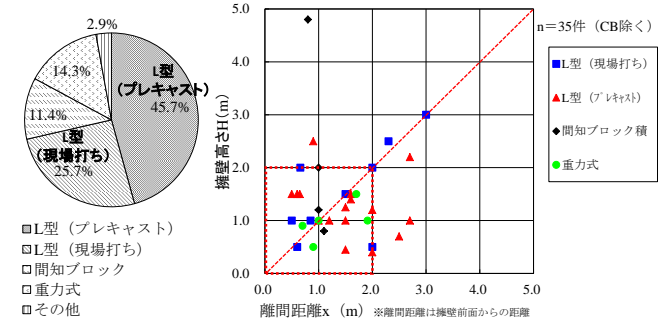
7

### 擁壁高さ(H)と離間距離(X)との関係(CB含む)



8

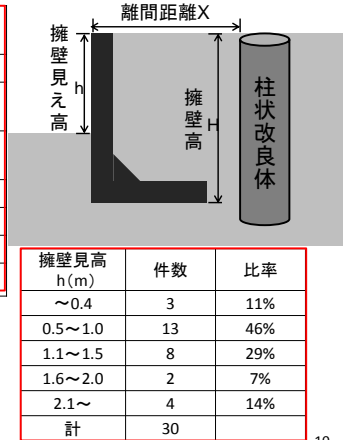
### 擁壁高さ(H)と離間距離(X)との関係(CB除く)



9

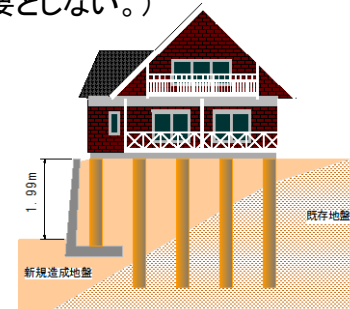
### 事故件数集計

擁壁種別	件数	比率 (CB含む)	比率 (CB除く)
CB	23	40%	
L型 (プレキャスト)	16	28%	46%
L型 (現場打ち)	9	16%	28%
間知ブロック	4	7%	11%
重力式	5	9%	14%
その他	1	2%	3%
計	58		



10

擁壁見え高を2m未満とするため、**盛土上に擁壁を設置した事例**(見え高2m未満の場合は、公的検査を必要としない。)

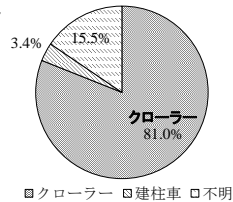


擁壁底板下の補強を行っていない場合、  
変状事故が発生するが多い。

11

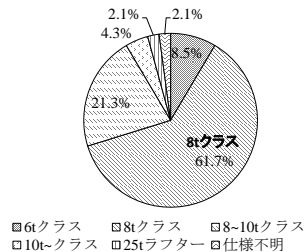
### 施工機械種別による件数

施工機概要	件数	比率
クローラー	47	81.0%
建柱車	2	3.4%
不明	9	15.5%
計	58	



□ クローラー □ 建柱車 □ 不明

クローラー仕様	件数	比率
6tクラス	4	8.5%
8tクラス	29	61.7%
8～10tクラス	10	21.3%
10t～クラス	2	4.3%
25tラフター	1	2.1%
仕様不明	1	2.1%
計	47	



□ 6tクラス □ 8tクラス □ 8～10tクラス  
□ 10t～クラス □ 25tラフター □ 仕様不明

12

### 変状原因別による件数

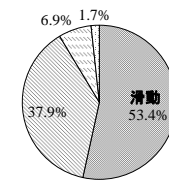
CB含む

変状原因	件数	比率
滑動	31	53.4%
クラック	22	37.9%
転倒	4	6.9%
不明	1	1.7%
計	58	

CB除く

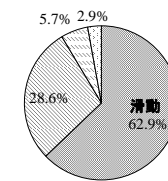
変状原因	件数	比率
滑動	22	62.9%
クラック	10	28.6%
転倒	2	5.7%
不明	1	2.9%
計	35	

変状事象(CB含む)



□ 滑動 □ クラック  
□ 転倒 □ 不明

変状事象(CB除く)



□ 滑動 □ クラック  
□ 転倒 □ 不明

13

### 柱状改良工事による擁壁事故件数の集計結果

- (1) 擁壁事故は高さ2m、離間距離2m以内に集中  
2m以下の擁壁は建築確認が不要なため、  
擁壁構造および下部地盤の検討がされていない。
- (2) 擁壁高さと離間距離がほぼ等しい距離での変状  
事故が多い。
- (3) 擁壁事故の内、約8割以上がクローラータイプに  
よる変状事故が多い。
- (4) 変状現象は滑動によるものが多い。

14

### 実大施工実験及びFEM解析の概要

- (1) 柱状地盤改良体の施工において、擁壁に及ぼす  
影響を把握する。
- (2) 柱状地盤改良体の施工において、擁壁に及ぼす  
影響のリスク回避のための対策工法の検討を  
FEM解析により対策効果の有無を検討する。
- (3) FEM解析による検討結果から効果的な対策工法  
の検証を実大実験でおこない、その効果を確認  
する。

15

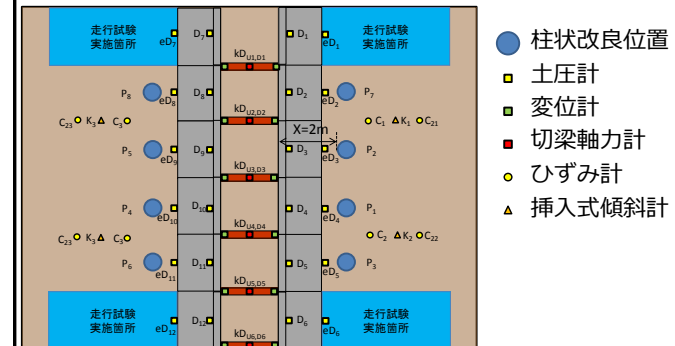
## 柱状改良体施工が既存擁壁に及ぼす影響の 実大施工実験について

### (1) 柱状地盤改良体の施工において、擁壁に及ぼす影響

- ① 施工機荷重の影響
- ② 背面土攪拌(攪拌翼の回転トルク)の影響
- ③ ロッドの上下に伴う変動荷重
- ④ 施工機移動時の荷重による擁壁への影響
- ⑤ 施工機移動時の振動による擁壁への影響

16

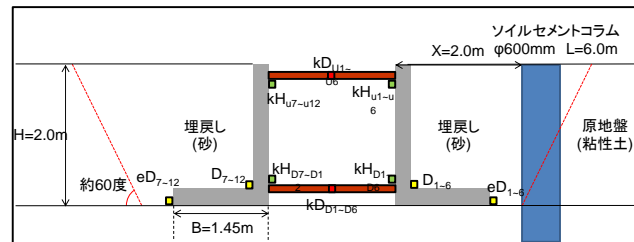
## 実大施工実験概要...平面図



柱状改良 ( $\phi$  600mm, L=6.0m)  $\times$  8本  
擁壁底面下=左列: 粘性土、右列: 碎石

17

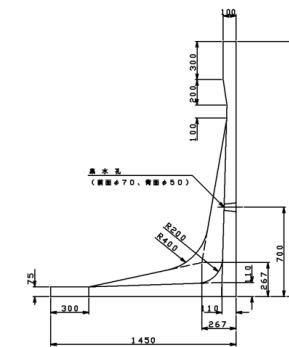
## 実大施工実験概要...断面図



前面天端より2.0mの位置で  
柱状改良( $\phi$  600mm, L=6.0m)の施工を行った

18

## 実大施工実験概要...擁壁概要



擁壁高  $H=2.000\text{m}$   
仮想背面高  $h=2.000\text{m}$   
底版幅  $B=1.450\text{m}$   
盛土高  $H_0=0\text{m}$

上載等分布荷重  
 $q=10.0\text{kN/m}^2$   
道路土工-擁壁工指針に  
基づいて設計計算

滑動安全率  $1.758 > 1.50$

エコウォールS  $H=2000$

19



### 実大施工実験(プレキャスト擁壁施工現場写真①)



擁壁設置状況①



### 擁壁設置状況②



軸力計・変位計取付状況



土圧計取付状況

20

### 実大施工実験(柱状改良体施工現場写真②)



### 施工状況①



### 施工状況②



攪拌狀況



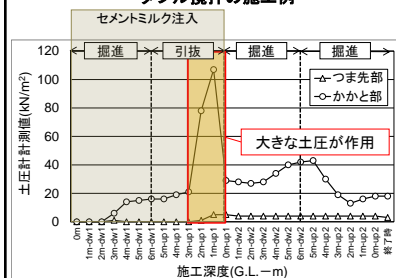
全景

21

## 実験結果

土圧のデータを見ると...

### ダブル攪拌の施工例



上表为《网络结构图》

 $t = 2.00 \text{ m}$  $107 \text{ kN/m}^2$ 

GL-3.00m

これらの実験結果から、擁壁の変位事故は...  
攪拌翼の引き抜き時、擁壁底板付近を通るときに  
起っている可能性が高い

22

## まとめ

1. 宅地地盤の擁壁において、既存不適格擁壁や、コンクリートブロック等簡易的な土留をしている箇所での変状事故が多い。

- ① 擁壁底版が短い場合や底版下を補強していない場合。
- ② 2段積み擁壁やCB等、構造上の問題がある場合。

2. 擁壁近傍での柱状改良工事における変位事故が多い。

- ① 攪拌翼が擁壁の底版付近を通過するときに起こっている。
- ② 攪拌翼の引き抜き時に擁壁に大きな土圧が作用している。
- ③ 8tクラス以上の施工機での施工による変状事故が多い。

※上記のことが、FEM解析及び実大実験結果かえあわかった。

23